

*Scuola Estiva PLS di Formazione Docenti*

**PRIMA EDIZIONE**

**LA DIDATTICA DELLE SCIENZE INTEGRATE  
NELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO E  
SECONDO GRADO**

**PROGRAMMA SCIENTIFICO**

17 - 21 LUGLIO 2017

NAPOLI

Scuola Politecnica e  
delle Scienze di Base  
Università degli Studi di Napoli Federico II



Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di  
FISICA "ETTORE PANCINI"

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA  
Università degli Studi di Napoli Federico II

Dipartimento di Matematica e Applicazioni  
"Renato Caccioppoli"

DiSTAR Dipartimento di Scienze della Terra,  
Geodinamica e delle Risorse

Dipartimento di Scienze Chimiche





## FINALITA' E OBIETTIVI DELLA SCUOLA ESTIVA

Le recenti riforme scolastiche sottolineano l'importanza dal punto di vista metodologico e pedagogico di una didattica integrata delle discipline scientifiche (Chimica, Fisica, Matematica, Scienze della Terra e Biologia) nel primo biennio della scuola superiore di secondo grado, in continuità con il percorso formativo della scuola secondaria superiore di primo grado. Il razionale alla base di tale scelta curriculare è costruire un meccanismo che favorisca il raggiungimento da parte degli studenti di competenze chiave di cittadinanza che permettano di prendere decisioni ed effettuare scelte informate guidate da una attività conoscitiva sistematica quale è quella riferibile alla conoscenza scientifica e non al mero senso comune. Competenze di questo tipo diventano ancor più importanti nel mondo attuale pervaso da una comunicazione veloce e poco approfondita, come dimostra il recente dibattito sui media sulle post-verità.

Tuttavia il processo di integrazione didattica delle discipline scientifiche deve essere necessariamente graduale e contemplare una adeguata formazione professionale, che però sembra a tutt'oggi ben lontana dall'essere implementata. Questa mancanza fa sì che, nonostante il sistema scolastico sia stato riformato da alcuni anni, l'integrazione delle scienze non sia stata ancora realizzata in maniera effettiva. Le maggiori difficoltà sono soprattutto di tipo metodologico: una volta identificati gli argomenti più adatti su cui è possibile effettuare l'integrazione dei saperi delle diverse discipline scientifiche, con quali metodologie possono essere costruiti dei percorsi didattici che ne rendano efficace l'insegnamento? La letteratura in didattica delle scienze suggerisce che è possibile implementare tale integrazione attraverso specifiche attività di progetto ed utilizzando strumenti di didattica laboratoriale.

Per rispondere a queste esigenze, il Piano Lauree Scientifiche della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università Federico II organizza la prima scuola estiva per docenti delle discipline scientifiche di scuola secondaria inferiore e superiore allo scopo di mostrare come l'integrazione delle scienze possa rappresentare una opportunità per insegnare le scienze in maniera più efficace e, in definitiva, accrescere l'interesse degli studenti verso questo ambito del sapere.

La scuola è una delle attività formative comprese nel progetto di sede del Piano Nazionale Lauree Scientifiche presso l'Università Federico II di Napoli, aree di Chimica, Fisica, Matematica, Biologia/Biotecnologie e Scienze della Terra e si propone come realtà di potenziamento professionale interdisciplinare, con enfasi su azioni didattiche innovative e su temi scientifici di attualità.



# Piano Lauree Scientifiche

## LE SEDI DELLA SCUOLA ESTIVA



**Seminari integrati:** Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Salita Moiarriello, 16, 80131 - Napoli



**LABORATORI:** Complesso Universitario di M.S. Angelo, Via Cintia, 80126 - Napoli

## COME RAGGIUNGERCI

I seminari **mattutini** sono previsti nella sede dell' **Osservatorio Astronomico di Capodimonte**, Salita Moiarriello, 16, 80131 – Napoli.

### Dall'aeroporto

15-20 minuti di taxi oppure prendere lo shuttlebus, Alibus, fino a piazza Garibaldi, qui prendere la metropolitana, linea 1, fino alla stazione Dante. Sulla piazza prendere l'autobus C63 che conduce fino all'ingresso del Museo di Capodimonte detto "Porta Grande". La prima traversa a destra è salita Moiarriello, una passeggiata di 100 m conduce all'Osservatorio Astronomico di Capodimonte.

### Con il treno

15-20 minuti di taxi oppure prendere la metropolitana, linea 1, fino alla stazione Dante. Sulla piazza prendere l'autobus C63 che conduce fino all'ingresso del Museo di Capodimonte detto "Porta Grande". La prima traversa a destra è salita Moiarriello, una passeggiata di 100 m conduce all'Osservatorio Astronomico di Capodimonte.

### Con l'auto

Tangenziale, uscita 6 "Capodimonte", proseguire sino alla rotonda alberata (tondo di Capodimonte) e percorrerla interamente tenendosi a sinistra risalendo, così, sulla corsia opposta della stessa strada. Giunti al semaforo girare a destra. Dopo 500 m la prima traversa a destra è salita Moiarriello, ancora 100 m e si raggiunge l'ingresso dell'Osservatorio.

I laboratori **pomeridiani** sono previsti nella sede del **Complesso Universitario di M.S. Angelo**, Via Cintia, 80126 – Napoli

Gli spostamenti dall'Osservatorio verso la sede di Monte S. Angelo saranno effettuati mediante bus appositamente preparati. Per chi volesse raggiungere la sede di Monte S. Angelo con la propria auto:

Tangenziale, uscita "Fuorigrotta", Dopo il casello, prendere l'uscita a destra (direzione Pianura, Soccavo). Giunti al semaforo, il complesso universitario è ben visibile sulla sinistra. Una volta entrate chiedere del dipartimento di interesse:

**Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli"**

**Dipartimento di Fisica "E. Pancini":** Edificio 6

**Dipartimento di Scienze Chimiche**

**Dipartimento di Biologia:** Edificio 7

**Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse**

**COMITATO ORGANIZZATORE LOCALE**

**Italo Testa – Dipartimento di Fisica “E. Pancini”, Università Federico II, Napoli**

**Giuliana Capasso – Dipartimento di Fisica “E. Pancini”, Università Federico II, Napoli**

**Arturo Colantonio – Liceo Cantone, Pomigliano d’Arco**

**Silvia Galano – Università di Camerino**

**Emanuela Puddu – INAF Osservatorio Astronomico di Capodimonte**

**Alessandro Zappia – Dipartimento di Fisica “E. Pancini”, Università Federico II, Napoli**

## **ORGANIZZAZIONE DELLA SCUOLA**

**DIRETTORE M. R. Iesce – Dipartimento di Scienze Chimiche**

**RESPONSABILE SCIENTIFICO I. Testa – Dipartimento di Fisica “E. Pancini”**

**RESPONSABILE DIVULGAZIONE E DIDATTICA DIGITALE: S. Cuomo – Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli"**

**COMITATO SCIENTIFICO: M. Crispino (Dipartimento di Biologia); M. Della Greca (Dipartimento di Scienze Chimiche); A. Iannace (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse); M. Lapegna (Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli"); E. Puddu (INAF Osservatorio Astronomico di Capodimonte)**

**REFERENTI LABORATORI: C. Arena (Dipartimento di Biologia); P. Confuorto (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse); M. E. Cucciolito (Dipartimento di Scienze Chimiche); G. D'Errico (Dipartimento di Scienze Chimiche); U. Dardano (Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli"); A. De Marco (Dipartimento di Biologia); M. Guida (Dipartimento di Biologia); G. Maisto (Dipartimento di Biologia); M. Mellone (Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli"); A. Merlini (Dipartimento di Scienze Chimiche); F. Ruffo (Dipartimento di Scienze Chimiche); N. Zambrano (Dipartimento di Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche);**

## CALENDARIO

Orario	Primo Giorno	Secondo Giorno	Terzo Giorno	Quarto Giorno	Quinto Giorno
9:00	<b>Registrazione partecipanti</b>	<b>Metodi e strumenti #2</b>	<b>Metodi e strumenti #3</b>	<b>Metodi e strumenti #4</b>	<b>Metodi e strumenti #5</b>
10.00	<b>Metodi e strumenti #1</b>	<b>Seminario integrato #1</b>	<b>Seminario integrato #2</b>	<b>Seminario integrato #3</b>	<b>Seminario integrato #4</b>
11.00	<b>Seminario Inaugurale</b>				
13.15	<b>Pausa</b>				
14:30	<b>Laboratori F1, G1, M1</b>	<b>Laboratori B1, G2, M2</b>	<b>Laboratori C1, B2, F2</b>	<b>Laboratori C2, B3, G3</b>	<b>Laboratori C3, F3, M3</b>
17:45	<b>De-briefing #1</b>	<b>De-briefing #2</b>	<b>De-briefing #3</b>	<b>De-briefing #4</b>	<b>Chiusura e consegna attestati</b>

Legenda attività	Legenda colori:
<b>Metodi e strumenti:</b> Lavoro preparatorio di gruppo <b>Seminario didattico</b> su tematica interdisciplinare <b>Laboratorio</b> didattico suddiviso per discipline <b>De briefing</b> (Q&A interdisciplinare sulla giornata)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #92d050; text-align: center;"><b>Tutti insieme</b></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffff00; text-align: center;"><b>Diviso per discipline</b></div>

## **SPEAKER SEMINARIO INAUGURALE**

Leopoldo Milano [milano@na.infn.it](mailto:milano@na.infn.it)

## **SPEAKERS SEMINARI INTEGRATI**

Francesco Aliberti [francesco.aliberti@unina.it](mailto:francesco.aliberti@unina.it)

Carmen Arena [carmen.arena@unina.it](mailto:carmen.arena@unina.it)

Anna De Marco [anna.demarco@unina.it](mailto:anna.demarco@unina.it)

Silvia Galano [silvia.galano@unicam.it](mailto:silvia.galano@unicam.it)

Valentina Galluzzi [valentina.galluzzi@iaps.inaf.it](mailto:valentina.galluzzi@iaps.inaf.it)

Alessandro Iannace [aleianna@unina.it](mailto:aleianna@unina.it)

Giulia Maisto [maisto@unina.it](mailto:maisto@unina.it)

Francesco Ruffo [ruffo@unina.it](mailto:ruffo@unina.it)

Emanuella Puddu [puddu@na.astro.it](mailto:puddu@na.astro.it)

Umberto Scotti Di Uccio [scotti@na.infn.it](mailto:scotti@na.infn.it)

Italo Testa [italo.testa@unina.it](mailto:italo.testa@unina.it)

Nicola Zambrano [zambrano@unina.it](mailto:zambrano@unina.it)

## **FACILITATORI METODI E STRUMENTI**

Giuliana Capasso [giulianacapasso85@gmail.com](mailto:giulianacapasso85@gmail.com)

Silvia Galano [silvia.galano@unicam.it](mailto:silvia.galano@unicam.it)

Arturo Colantonio [colantonio.arturo@gmail.com](mailto:colantonio.arturo@gmail.com)

Alessandro Zappia [zappia@fisica.unina.it](mailto:zappia@fisica.unina.it)

## **FACILITATORI LABORATORI**

Laura Afeltra [laura\\_af@hotmail.it](mailto:laura_af@hotmail.it)

Stefano Albanese [stefano.albanese@unina.it](mailto:stefano.albanese@unina.it)

Arturo Colantonio [colantonio.arturo@gmail.com](mailto:colantonio.arturo@gmail.com)

Giuliana Capasso [giulianacapasso85@gmail.com](mailto:giulianacapasso85@gmail.com)

Pierluigi Confuorto [pierluigi.confuorto@unina.it](mailto:pierluigi.confuorto@unina.it)

Maria Elena Cucciolito [cuccioli@unina.it](mailto:cuccioli@unina.it)

Gerardino D'Errico [gderrico@unina.it](mailto:gderrico@unina.it)

Ulderico Dardano [dardano@unina.it](mailto:dardano@unina.it)

Valentino Di Donato [valedido@unina.it](mailto:valedido@unina.it)

Antonello Merlino [antonello.merlino@unina.it](mailto:antonello.merlino@unina.it)

Valeria Paoletti [paoletti@unina.it](mailto:paoletti@unina.it)

Piera Romano [pieraromano.72@gmail.com](mailto:pieraromano.72@gmail.com)

Irene Russo Krauss [irene.russokrauss@unina.it](mailto:irene.russokrauss@unina.it)

## RIASSUNTO SEMINARI INTEGRATI

**Seminario inaugurale:** La natura della gravitazione: le onde gravitazionali. (Didattica possibile?)

**Prof. Leopoldo Milano**

*Lunedì 17/07, 11:00-13:15*

**Seminario integrato #1:** Percorsi didattici sulla tematica dei fenomeni astronomici.

Aspetti Astronomici: **E. Puddu**

Aspetti Fisici: **I. Testa**

Aspetti Geologici: **Valentina Galluzzi**

*Martedì 18/07, 10:15-13:15*

Il percorso affronta i meccanismi alla base dei seguenti fenomeni: stagioni, eclissi e fasi. Per le stagioni gli studenti studiano come varia la potenza emessa da un pannello solare (che simula la Terra) quando è illuminato in diverse condizioni (angolo e distanza variabile) in modo da risolvere l'idea innata per cui la variazione di stagione è dovuta alla distanza Terra Sole che cambia. Quindi, per familiarizzare gli studenti sul ruolo dell'ambiente sul clima di una data zona della Terra, si propone la misura del calore specifico della sabbia relativo all'acqua per spiegare qualitativamente le differenze di clima tra zone continentali e zone vicino al mare. Inoltre si illustreranno, con esempi riferiti a ricerche in corso su Mercurio, le metodologie sulla base delle quali è possibile riconoscere fenomeni geologici attivi e fossili su pianeti del Sistema solare e immaginare la dinamica climatica di un pianeta senza atmosfera.

**Seminario integrato #2:** Percorsi didattici sullo Spettro elettromagnetico

Aspetti Biologici: **N. Zambrano**

Aspetti Chimici: **F. Ruffo**

Aspetti Fisici: **S. Galano**

*Mercoledì 19/07, 10:15-13:15*

Il percorso è finalizzato a far comprendere come è possibile ottenere informazioni su una sorgente di onde e.m. mediante misure indirette, come quella spettrale. Gli esperimenti proposti consistono nel misurare lo spettro di diverse sorgenti luminose per guidare gli studenti a distinguere il meccanismo di emissione in base allo spettro ottenuto. I contesti che si possono affrontare sono moltissimi: corpo nero, stelle, chimica degli elementi e delle molecole, fino all'*imaging* di strutture subcellulari in cellule ed anatomico-funzionali in interi organismi. L'argomento è programma in IV-V per mat-fis, mentre per le scuole medie può essere trattato in maniera qualitativa per introdurre la luce ed i colori. Per la chimica, lo spettro può essere un modo per indagare le idee degli studenti sui modelli atomici (vedi anche dopo), e può dare informazioni su sistemi più complessi quali le molecole, attraverso le correlazioni tra la struttura della materia e la sua interazione con la luce (vedi IR, UV-vis). Inoltre, le relazioni quantitative che collegano l'intensità dell'interazione con l'ammontare di sostanza (vedi legge di Lambert-Beer) sono essenziali per lo studio delle cinetiche delle reazioni, per determinarne ordini, per valutarne le costanti di equilibrio. Una possibile variante riguarda lo spettro delle onde in generale, e sonore in particolare, con lo studio del suono di un diapason. Per la biologia si può illustrare l'utilizzo della Green Fluorescent Protein (GFP) per lo studio della biologia molecolare della cellula, con particolare riguardo alla localizzazione subcellulare di proteine.

**Seminario integrato #3:** Percorsi didattici sulla tematica del riscaldamento globale.

Aspetti Biologici: **F. Aliberti C. Arena, A. De Marco, G. Maisto**

Aspetti Fisici: **I. Testa**

Aspetti Geologici: **A. Iannace**

*Giovedì 20/07, 10:15-13:15*

Si discuterà di come fornire agli studenti competenze di argomentazione su un tema controverso, come è appunto il riscaldamento globale. L'idea principale è introdurre il meccanismo di feedback, come nuovo modo di ragionare rispetto alla fisica classica tipico dei sistemi complessi, come il sistema climatico. Il percorso prevede esperimenti atti ad esplorare gli effetti dell'interazione tra radiazione e materia e a simulare una "serra" mediante una scatola utilizzando diverse sorgenti di radiazione e.m. (lampadine diverse). Tra le attività che saranno discusse, si presenterà un semplice esperimento per simulare qualitativamente l'effetto della CO<sub>2</sub> sull'andamento della temperatura nella "serra" mediante reazione aceto – bicarbonato di sodio. Si illustreranno inoltre le tecniche sviluppate dalla Geologia, in particolare negli ultimi anni, per ricostruire la dinamica delle variazioni climatiche a diverse scale temporali e in particolare la scoperta di scenari climatici passati di riscaldamento globale. Per quanto riguarda la biologia si discuterà dell'effetto che il cambiamento climatico, in termini di aumento di temperatura e stress idrico, può produrre su piante che risultano particolarmente vulnerabili a tali perturbazioni; in particolare verranno condotte analisi relative al loro stato di salute monitorato attraverso misure di crescita e di efficienza fotosintetica. Un ulteriore aspetto di interesse biologico riguarda l'influenza del riscaldamento globale sulle problematiche di carenza idrica e di siccità. Nell'ambito di una gestione igienistica della risorsa acqua, si proporrà una panoramica delle più recenti tecnologie per il trattamento delle acque di scarico volte al riutilizzo dei reflui sia per usi non potabili (e.g. irrigazione) sia potabili e delle relative implicazioni economiche, sociali ed ambientali.

**Seminario integrato #4:** Percorsi didattici sulla tematica dei modelli atomici

Aspetti Chimici: **A. Merlini**

Aspetti Fisici: **U. Scotti Di Uccio; I. Testa**

*Venerdì 21/07, 10:15-13:15*

Il percorso vuole introdurre gli studenti alla fisica moderna, ponendo l'enfasi su come la meccanica quantistica permetta di spiegare ed interpretare il comportamento della materia, a partire dai modelli atomici. Il percorso prevede di analizzare alcuni dei modelli atomici sviluppati agli inizi del '900 e di stimolare gli studenti a comprendere perché i modelli storici non potevano spiegare evidenze sperimentali, guidandoli a comprendere il modello di Schroedinger che introduce il concetto di funzione d'onda. In questo contesto, la matematica può entrare sia per il forte carattere probabilistico della meccanica quantistica, sia per il ruolo predominante del formalismo matematico nello sviluppo della teoria della meccanica quantistica. Nella chimica, si passerà alla descrizione dei modelli molecolari (da molecole costituite da pochi atomi alle macromolecole biologiche) utilizzando la grafica molecolare.

## **RIASSUNTO METODI E STRUMENTI**

### **Metodi e strumenti #1: Natura della Scienza**

*Lunedì 17/07, 10.00 – 11:00*

La “prospettiva umanistica” dell’insegnamento delle Scienze enfatizza il ruolo della didattica della Natura della Scienza per la formazione degli studenti come futuri cittadini e utilizzatori di prodotti scientifici e tecnologici nella loro vita quotidiana. Un esempio di curriculum ispirato ad una prospettiva umanistica è quello centrato sui legami tra Scienza, Tecnologia e Società (STS) e più recentemente i curricula STSE. Questi curricula sono finalizzati a fornire agli studenti competenze di base per aiutarli a diventare persone in grado di partecipare in maniera informata al processo decisionale delle società post-moderne, in cui la vita è dominata da aspetti scientifici, tecnologici, economici e finanziari. Tali curricula sono finalizzati anche a far acquisire agli studenti competenze scientifiche di base utili per esercitare una responsabile azione politica, in senso di partecipazione attiva, nella società del futuro evitando così di farli diventare consumatori passivi di prodotti della conoscenza. L’insieme di tali competenze va di solito sotto il nome di alfabetizzazione scientifica. Durante l’intervento si discuteranno le principali implicazioni didattiche della Natura della Scienza e dell’alfabetizzazione scientifica.

### **Metodi e strumenti #2: Il ruolo del laboratorio nella didattica delle scienze**

*Martedì 18/07, 09:00 – 10:00*

Nella didattica delle scienze sperimentali, il laboratorio assume un ruolo chiave per la comprensione del mondo circostante. Le esperienze di laboratorio aiutano gli studenti a interrogarsi sulle leggi fisiche sottostanti, esplorare le idee teoriche significative, maturando una forte comprensione scientifica. Il laboratorio didattico può accrescere l’interesse degli studenti, la conoscenza delle procedure scientifiche e degli importanti strumenti impiegati durante le esperienze. Storicamente, si è sempre stati concordi a sostenere la validità delle attività di laboratorio finalizzate a dare un senso al mondo naturale, supportando l’idea che la scienza non può essere significativa, senza esperienze pratiche in laboratorio. Durante l’intervento si presenterà una panoramica del ruolo del laboratorio nelle scienze – dagli esordi degli anni ’50 in cui i laboratori sono stati utilizzati quasi esclusivamente per illustrare relazioni precedentemente presentate dal docente o dal libro di testo, fino alla concezione moderna del laboratorio che diventa un luogo per porre interrogativi, sviluppare e testare teorie e asserzioni, e valutare le competenze scientifiche e le abilità di problem solving degli studenti.

### **Metodi e strumenti #3: Introduzione alla metodologia inquiry**

*Mercoledì 19/07, 09:00 – 10:00*

Il termine inquiry si riferisce ai diversi modi in cui gli scienziati studiano il mondo naturale, propongono idee, spiegano e giustificano asserzioni basate su evidenze derivate dal lavoro scientifico. In ricerca didattica, con il termine inquiry ci si riferisce usualmente alle attività degli studenti, in cui loro sviluppano la conoscenza e la comprensione delle idee scientifiche, oltre a una comprensione di come gli scienziati studiano il mondo naturale. Durante l’intervento si discuteranno alcune modalità di inquiry che potrebbero fornire una maggiore efficacia e una giustificazione più solida all’uso del laboratorio come parte fondamentale della didattica delle scienze. In particolare si mostrerà come guidare gli studenti a: - osservare i fenomeni qualitativamente e interpretare le osservazioni; formalizzare i concetti come risultato di osservazioni; costruire e provare modelli astratti alla luce dell’osservazione e della formazione del concetto; capire come un’apparecchiatura funziona e come potrebbe essere utilizzata; decidere cosa fare con la strumentazione, quante misurazioni fare e come gestire i dati; porre domande del tipo: come faccio a sapere . . . ? perché

crediamo che . . . ?; discriminare esplicitamente tra osservazione e interpretazione dei risultati di esperimenti e delle osservazioni;

**Metodi e strumenti #4:** Come costruire un portfolio delle attività di formazione

*Giovedì 18/07, 09:00 – 10:00*

Il portfolio è uno strumento di autovalutazione. Essenzialmente è una cartellina, reale o virtuale, in cui inserire: a) appunti sintetici di ciascun incontro didattico completati da eventuali collegamenti fra ciò che è stato comunicato a lezione con le proprie esperienze e conoscenze e da indicazioni di eventuali difficoltà di comprensione e del loro superamento; analoghi appunti sintetici di quanto richiesto come lettura dal libro di testo o altro materiale a stampa. i lavori (questionari, esercizi, problemi...) svolti durante gli incontri o richiesti per lo studio individuale a casa. E' importante sottolineare che gli appunti del punto a) non devono consistere in una sistemazione completa degli appunti presi a lezione ma in una reale sintesi. D'altra parte tale sintesi deve riguardare i contenuti concettuali e non limitarsi ad una esposizione della eventuale reazione emotiva alla lezione. L'uso del portfolio, con lo stimolare una riflessione in tempo reale sui contenuti comunicati in un corso, permette in primo luogo lo sviluppo della capacità di focalizzare l'attenzione sugli elementi più importanti del contenuto da studiare attraverso le abilità di prendere note in maniera opportuna, di porsi domande appropriate, di selezionare e relazionare fra loro gli elementi fondamentali della comunicazione didattica, la costruzione di schemi, mappe o diagrammi. Il processo di riflessione, d'altra parte, rientrando nella categoria della "metacognizione" ovvero della attività intellettuale connessa con la presa di coscienza dei propri processi cognitivi, facilita lo sviluppo di tali processi. In particolare esso può sviluppare la consapevolezza delle conoscenze e capacità cognitive possedute e il controllo dei processi e delle strategie adeguate alla esecuzione di particolari compiti. Durante l'intervento di discuterà di come utilizzare il portfolio per sviluppare strategie di elaborazione e organizzazione delle conoscenze da parte dell'insegnante.

**Metodi e strumenti #5:** Difficoltà di apprendimento degli studenti e questionari concettuali

*Martedì 18/07, 09:00 – 10:00*

La ricerca in didattica della scienza sin dalla fine degli anni '70 ha mostrato l'esistenza di ragionamenti non corretti da parte degli studenti su molti argomenti fondanti della scienza, anche dopo essere stati esposti a istruzione formale. Le difficoltà di apprendimento sono "robuste" e non contestuali, ed è necessario tenerne conto quando si affronta un qualunque argomento. Le difficoltà di apprendimento nascono da un conflitto o dalla mancanza di integrazione fra la "conoscenza di senso comune" e la "conoscenza disciplinare". La conoscenza di senso comune (o idee innate delle persone) è l'insieme di conoscenze che un individuo possiede e che derivano dalla sua esperienza, dalle sue convinzioni. Hanno origine nella famiglia, nella sua cultura, nel contesto sociale. La conoscenza disciplinare, utile per interpretare la realtà secondo la scienza accreditata, è però spesso in conflitto con quella precedente. Il modello proposto durante l'intervento prevede di costruire il sistema delle conoscenze disciplinari a partire dalla conoscenza di senso comune e favorire l'integrazione fra le due utilizzando come strumento principale i questionari concettuali.

## RIASSUNTO LABORATORI

**B1:** Analisi biologiche utili alle valutazioni igienico-sanitarie delle acque dopo trattamenti di miglioramento qualitativo

M. Guida

Martedì 18/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Biologia



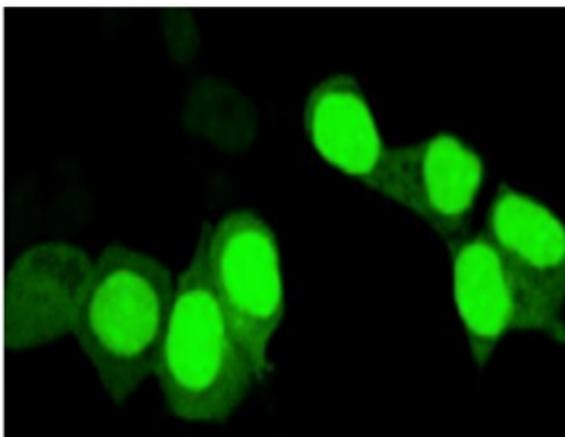
Descrizione: L'ecotossicologia è una disciplina che integra i campi di indagine della chimica (del destino delle sostanze nell'ambiente), della tossicologia ambientale (che si occupa della valutazione degli effetti a diversi livelli di integrazione biologica) e dell'ecologia (che fornisce indicazioni sui processi che regolano la struttura e la funzione degli ecosistemi e le interazioni tra la componente biotica ed abiotica). Essa mira a quantificare gli effetti dei fattori di stress su tutti i livelli di organizzazione biologica, da quello molecolare a intere comunità ed ecosistemi. La scelta delle specie da utilizzare nei test di tossicità dipende dall'obiettivo che si vuole conseguire.

I test ecotossicologici permettono di definire una relazione causa-effetto, anche se in genere i risultati ottenuti sono validi solo per le condizioni sperimentali utilizzate e non consentono di estendere le conclusioni ad altre specie o a sistemi naturali complessi, dal momento che non possono tenere conto delle complesse interazioni fra biota ed ambiente. Si effettueranno attività relative ai più utilizzati bioindicatori come: *D. magna*, *P. tricornutum* *S. sorghum*

**B2:** La proteina fluorescente GFP e le sue varianti come marcatori in cellule ed animali

N. Zambrano

Mercoledì 19/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche (zona ospedaliera)



Descrizione: Ripercorreremo con i partecipanti le tappe del clonaggio del DNA, al fine di produrre plasmidi ricombinanti, utili alla descrizione del traffico di proteine in ingresso ed in uscita dal nucleo. I plasmidi generati, trasferiti in colture cellulari, sono infatti in grado di produrre la proteina fluorescente GFP fusa a segnali di localizzazione nucleare (NLS) o a segnali di esporto nucleare (NES). L'osservazione delle cellule al microscopio a fluorescenza permetterà la verifica della corretta localizzazione (nucleare o extra-nucleare) delle proteine ricombinanti.

### B3: Risposte di piante superiori allo stress ambientale

C. Arena, A. De Marco, G. Maisto

Giovedì 20/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Biologia

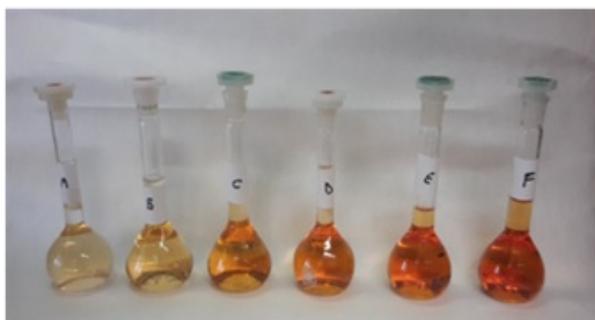


Descrizione: si studierà come alcune specie vegetali reagiscono al cambiamento climatico. Verrà simulato un esperimento in cui piante controllo, cresciute in condizioni naturali di regime idrico e temperatura, verranno confrontate con piante della stessa specie esposte a condizioni di elevata temperatura e stress idrico in ambiente controllato. In particolare saranno valutate alterazioni metaboliche e morfologiche delle foglie e la capacità della pianta di rispondere e resistere alle condizioni di stress

### C1: Spettroscopia in chimica

M.E. Cucciolito

Mercoledì 19/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Scienze Chimiche

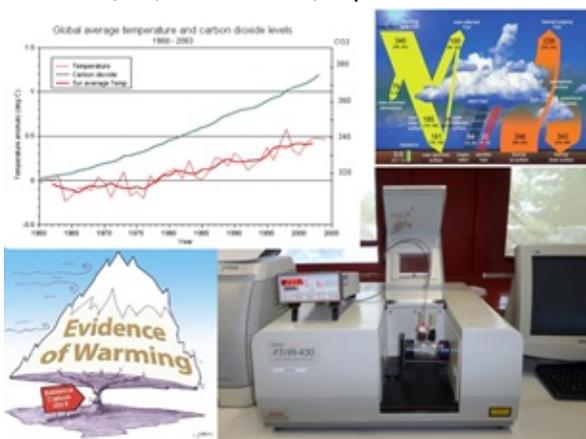


Descrizione: determinazione della costante di equilibrio di una reazione mediante metodi ottici. Si andrà ad indagare la reazione  $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- = \text{FeSCN}^{2+}$  in cui l'equilibrio è rapidamente raggiunto. Per poter calcolare la costante di equilibrio, verranno determinate le concentrazioni all'equilibrio delle specie coinvolte, e, in particolare, la determinazione di una di queste verrà fatta attraverso l'uso della legge di Beer:  $A = \epsilon cl$ .

### C2: Il riscaldamento globale non è una montatura degli ambientalisti: dimostrazioni pratiche.

G. D'Errico, D. Ciccarelli

Giovedì 20/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Scienze Chimiche



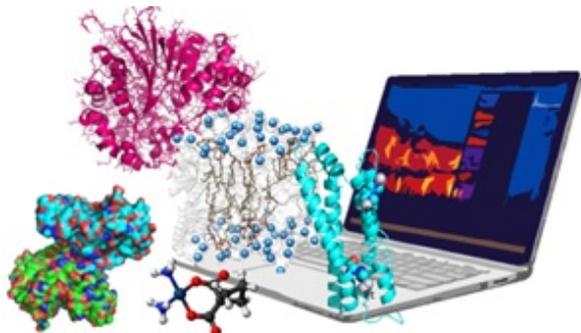
Descrizione: Si dimostrerà che il riscaldamento globale è correlato all'incremento della presenza di anidride carbonica nell'atmosfera. Saranno presentati semplici esperimenti di laboratorio, facilmente riproducibili anche in assenza di strumentazioni specialistiche. Recipienti contenenti miscele gassose arricchite in anidride carbonica (ad es. fumi di combustione, aria emessa per espirazione) saranno esposti a radiazioni (luce solare, lampade infrarosse) e se ne valuterà l'aumento di temperatura. Saranno inoltre dimostrati semplici metodi analitici per determinare quantitativamente la concentrazione di anidride carbonica in miscele gassose.

Lo spettro infrarosso dell'anidride carbonica dimostra ulteriormente che la radiazione infrarossa attiva le vibro-rotazioni di questa specie, che producono calore. In ultimo, sarà presentato un semplice modello matematico per stimare come le emissioni di anidride carbonica da varie fonti (naturali ed antropiche) possano significativamente influenzare la temperatura atmosferica.

**C3:** Dagli atomi alle molecole: utilizzo della grafica molecolare per la descrizione dei modelli molecolari

A. Merlino, I. Russo Krauss

Venerdì 21/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Scienze Chimiche



Descrizione: L'esercitazione di laboratorio prevede l'utilizzo guidato di un software utilizzato per la visualizzazione di modelli molecolari di sistemi semplici e complessi, da molecole costituite da pochi atomi alle macromolecole di interesse biologico. Obiettivo principale è fornire ai partecipanti le basi dell'utilizzo di un software di grafica molecolare, per permettere loro l'utilizzo di questo mezzo nella didattica computer-assistita.

**F1:** Conservazione dell'energia

I. Testa

Lunedì 17/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Fisica

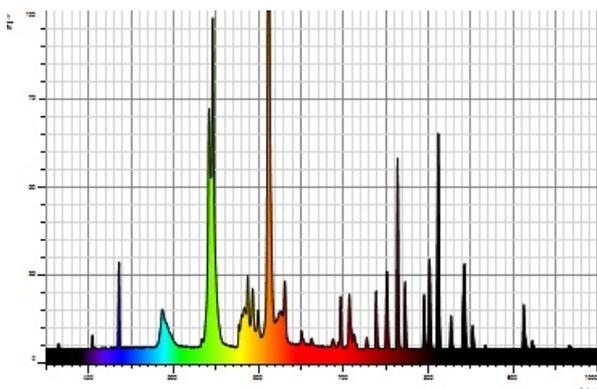


Descrizione: saranno illustrati esempi di conservazione dell'energia in diversi ambiti della fisica (meccanica, termologia, elettromagnetismo). In particolare si analizzeranno quantitativamente: le oscillazioni di una massa sospesa ad una molla, gli urti tra carrelli su guida priva di attrito, il mescolamento di masse d'acqua a temperature diverse, i cambiamenti di fase, illuminazione di un led

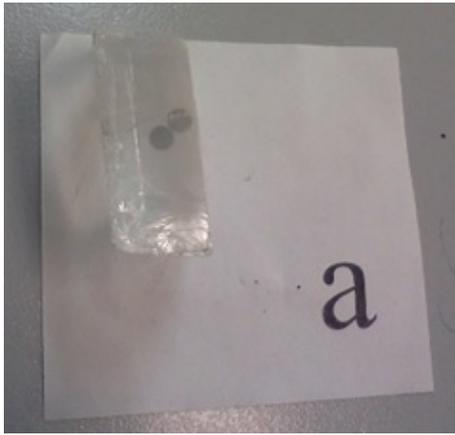
**F2:** Misure di spettri di luce

S. Galano, A. Colantonio

Mercoledì 19/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Fisica



Descrizione: saranno illustrati esempi di misure di spettri da varie sorgenti luminose: lampade a incandescenza, lampade a fluorescenza, led, lampade a vapori di gas. Si discuterà come i diversi spettri caratterizzino il meccanismo di emissione della radiazione e.m. (riscaldamento, eccitazione atomica) e si mostreranno le numerose applicazioni di questa tecnica in fisica (es. composizione e funzionamento di una stella)



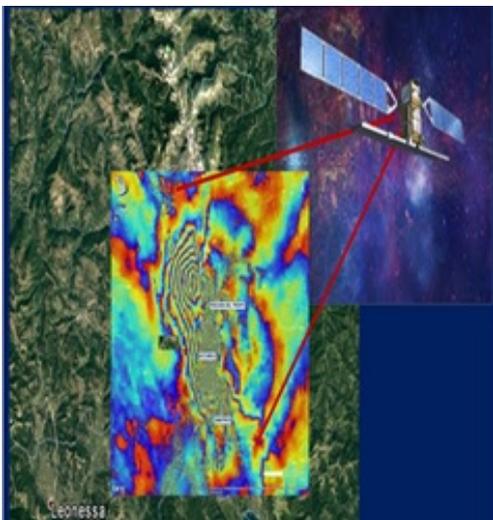
**F3:** Introduzione alla meccanica quantistica con i polaroid  
G. Capasso, I. Testa

*Venerdì 21/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Fisica*  
Descrizione: sarà mostrato come introdurre il formalismo alla Dirac mediante semplici esperimenti con polaroid e calcite. Saranno discussi la non commutatività degli operatori in meccanica quantistica, la sovrapposizione di stati, ed il concetto di collasso della funzione d'onda. Infine, la legge di Malus sarà re-interpretata per spiegare il concetto di probabilità in meccanica quantistica.

**G1:** Metodologie "Remote Sensing" per lo studio e il monitoraggio di fenomeni geologici

V. Paoletti e P. Confuorto

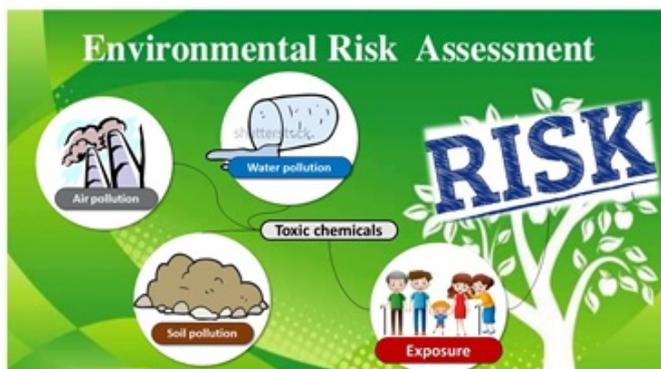
*Lunedì 17/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse*



Descrizione: Si illustreranno i principi base di diverse tecniche di telerilevamento (*remote sensing*), basate sull'uso del campo magnetico e di onde radar, che consentono un monitoraggio continuo e di estremo dettaglio dei fenomeni naturali endogeni ed esogeni. Gli esempi di applicazione vanno dallo studio di apparati vulcanici ai processi deformativi della superficie terrestre, dalle faglie attive durante i terremoti ai grandi fenomeni franosi, con enormi ricadute anche per scopi di gestione del rischio da eventi naturali. Il laboratorio vuole essere uno strumento offerto ai docenti per illustrare nelle aule scolastiche una Geologia non solo descrittiva ma coinvolta in prima linea nella soluzione di problemi ambientali.

**G2:** Metodi di valutazione del rischio geochimico-ambientale con pratica di laboratorio

S. Albanese



*Martedì 18/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse.*

Descrizione: Il laboratorio permetterà di acquisire gli strumenti di base per la valutazione preliminare quantitativa del rischio sanitario-ambientale a cui gli esseri umani sono esposti in un contesto ambientale contaminato da metalli potenzialmente tossici e/o composti organici pericolosi.

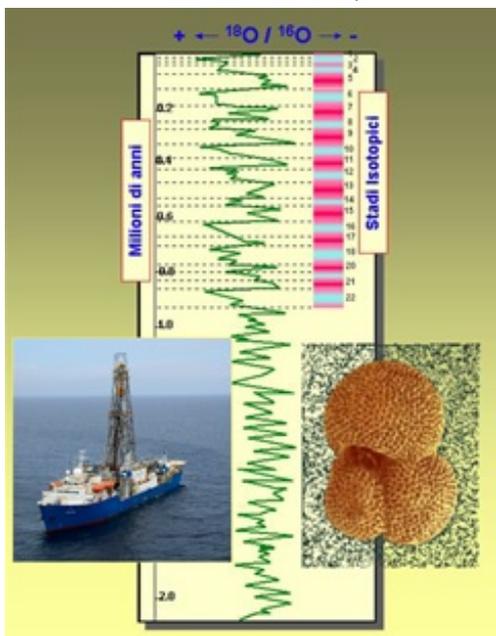
Nella valutazione del grado di contaminazione di matrici ambientali come suolo, acqua e aria il punto di partenza essenziale è la conoscenza dei valori di fondo naturali determinati dalla geologia locale per poi riconoscere i processi che possono portare sostanze come metalli potenzialmente tossici e composti chimici pericolosi ad entrare nella catena alimentare e creare un impatto negativo sulla salute di animali ed esseri

umani. La Geomedicina è una delle nuove frontiere della geologia nata con l'obiettivo di mettere in relazione la diffusione di infermità nella popolazione col contesto geologico-ambientale in cui insorgono e contribuire a stabilire delle priorità nella pianificazione del recupero ambientale.

**G3:** Come si ricostruiscono i "Global Changes" del passato (e si immaginano quelli del futuro)

V. Di Donato, A. Iannace

Giovedì 20/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse



Descrizione: Nel corso del Laboratorio si osserveranno carote di sedimenti recenti e si ripercorreranno i processi attraverso i quali vengono estratte le informazioni paleontologiche e geochemiche che consentono di valutare le variazioni climatiche del passato. Si illustreranno anche alcuni passaggi storici che hanno portato allo sviluppo di tali metodologie, proponendoli come esempi di casi di "problem solving" da utilizzare come esercitazioni agli studenti. Infine si illustreranno i principi sulla base dei quali negli ultimi decenni si è passati dalla dimostrazione dell'influenza delle variazioni millenarie dei moti della Terra sul clima e sui processi geologici al loro uso come elemento di datazione dei processi stessi (Astrocronologia). Il laboratorio intende fornire tecniche e conoscenze utili a diffondere una conoscenza della dinamica complessa del Pianeta e una alfabetizzazione fondamentale per comprendere il presente dibattito sul Global Change.

**M1/M3:** La probabilità: uno strumento per l'acquisizione di competenze

P. Romano, L. Afeltra

Lunedì 18/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Fisica "E. Pancini"

Venerdì 21/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Fisica "E. Pancini"



Descrizione: Il laboratorio nasce dalla consapevolezza che la nostra vita quotidiana è costellata da considerazioni di natura probabilistica, anche se non sempre formalizzate come tali, eppure solo da pochi anni l'argomento viene effettivamente trattato nei curricula delle scuole di ogni ordine e grado, diventando uno dei 4 nuclei fondanti della matematica. I motivi di questo ritardo sono da ricercarsi non solo nelle difficoltà intrinseche della disciplina ma soprattutto nelle relative implicazioni didattiche, visto che la teoria formale della probabilità entra in conflitto con il "senso comune" (o nozioni naïve) e si scontra con la scarsa abitudine ad affrontare "la matematica dell'incertezza".

Il laboratorio vuole fornire esempi di attività significative per "insegnare a contare" in ambito probabilistico, per proporre la probabilità come campo di esperienza in cui attività di esplorazione e generalizzazione favoriscano la capacità di argomentare, mostrando la stretta connessione tra temi di matematica e scienze sperimentali, solitamente considerati separatamente. La probabilità in questo modo viene presentata non come fine ma come mezzo per introdurre questioni matematiche in campi differenti

## M2: Rapporti Vincenti

U. Dardano

Martedì 17/07, 14:30-17:30, Dipartimento di Matematica



Descrizione: Il rapporto degli studenti con la matematica e' sovente difficile. La disciplina e' ritenuta ostile e persino invincibile. Invece la matematica va vissuta come uno strumento prezioso di interpretazione/modellizzazione del reale. Insomma desideriamo sia il rapporto degli studenti con la Matematica, vincente! In questi anni si riscontra una riaffermazione della bicicletta come mezzo di trasporto e di svago. Proponiamo così la matematica come compagno di viaggio per interpretare quanto viviamo in sella.

Con un gioco di parole, il concetto di "rapporto" sarà lo strumento del nostro laboratorio. Il funzionamento della trasmissione con moltipliche e rapporti, il significato e l'interpretazione dei dati che il ciclocomputer (o lo smartphone + GPS) ci fornisce, le varie misure che incontriamo... sono tutte occasioni in cui la modellizzazione matematica sorge (quasi) spontanea. L'approccio sarà trasversale rispetto alle indicazioni ministeriali. Si tratteranno temi che possono essere facilmente trattati nelle scuole medie o nei primi due anni delle superiori, con attenzione anche ai vari tipi di disturbi dell'apprendimento. Il laboratorio si serve anche di esperienze maturate da diversi progetti PON (e simili).

## Elenco partecipanti

Artiaco	Bianca Maria
Berritto	Angela
Buono	Carolina
Caputo	Gaetano
De Gioia	Lucrezia
Di Donato	Antonio
Di Benedetto	Roberta
Dicorato	Maria Pia
Festeggiato	Bruno
Frecentese	Maria
Gaudino	Annarita
Gentiluomo	Milena
Iovino	Lucia
Lovino	Carla Angela
Moretti	Maria
Palazzo	Paola
Pisciotta	Maria Grazia
Rizzi	Mariangela
Rusciano	Immacolata
Scoppa	Maria
Stragapede	Mariella
Tarallo	Chiara
Tedesco	Giovanna
Terracciano	Luigi
Tripicchio	Alfredo
Vacca	Maria Domenica
Varchetta	Valerio





[www.scuolaestivapls.unina.it](http://www.scuolaestivapls.unina.it)

[infoscuolaestivapls@unina.it](mailto:infoscuolaestivapls@unina.it)

Partecipano all'iniziativa:



Carocci @ editore



Attrezzature scientifiche per la didattica

